Dettelbach, H. R. 1952. *Histostatic and cytostatic effects of some amino ketones upon tail regeneration in Xenopus larvae.* Rev. suisse Zool. 59: 339.
Deuchar, E. M., R. Weber and F. E. Lehmann, 1957. *Differential changes of catheptic activity in regenerating tails of Xenopus larvae, related to protein breakdown and total nitrogen.* Helv. Physiol. Acta 15: (im Druck).
Duspiva, F. 1939. *Beiträge zur Histophysiologie des Insektendarmes. I. Untersuchungen über die Verteilung der proteolytischen Enzyme sowie der Sekret- und Resorptionszellen im Darm von Dytiscus marginalis.* Protoplasma 32: 211.
Jensen, P. K., F. E. Lehmann and R. Weber, 1956. *Catheptic activity in the regenerating tail of Xenopus larvae and its reaction to histostatic substances.* Helv. Physiol. Acta 14: 188.
Lehmann, F. E. und A. Bretscher. 1952. *Wirkungsanalyse regenerationshemmender Stoffe mit Hilfe statistischer Methoden.* Helv. Physiol. Acta 10: 20.
Løvtrup, S. 1955. *Chemical differentiation during amphibian embryogenesis.* C. R. Lab. Carlsberg, Sér. Chim. 29: 261.
Urbani, E. 1955. *Gli enzimi proteolitici nella cellula e nell'embrione.* Exper. 11: 209.
Weber, R. 1957*a*. *On the biological function of cathepsin in tail tissue of Xenopus larvae.* Exper. 13: *153.*
— 1957*b*. *Die Kathepsinaktivität im Schwanz der Xenopuslarve während Wachstum und Metamorphose.* Rev. suisse Zool. 64: 326.

No 23. **H.-A. Guénin,** Lausanne. — Contribution à la connaissance cytologique des Scorpions: les chromosomes de *Pandinus imperator* Koch. (Avec 9 figures dans le texte.)

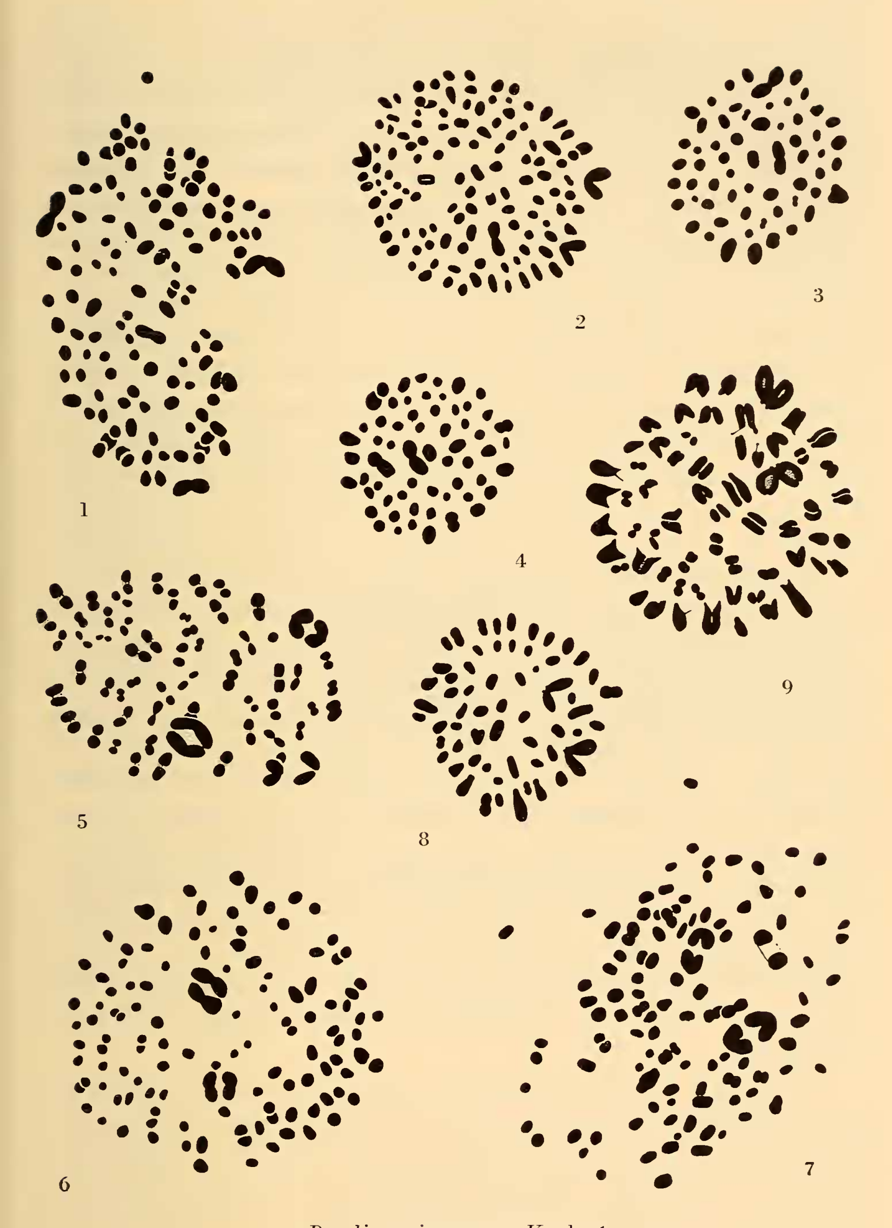
(Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée de l'Université.)

Les scorpions constituent un matériel de choix pour l'étude cytologique par le fait que, malgré le peu d'espèces explorées du point de vue qui nous intéresse, leur garniture chromosomique se révèle très variée. Il apparaît en effet, à la suite de diverses

contributions (cf. MAKINO, 1951), que le nombre de chromosomes diffère, parfois même fortement, d'une forme à l'autre; que l'attachement des éléments au fuseau est de type monocentrique dans certains cas alors qu'il semble de nature polycentrique dans d'autres; enfin que des phénomènes de polymorphisme chromosomiques se sont manifestés dans le groupe. Cependant, ces données résultent presque exclusivement de l'examen de Buthidés et ce n'est que par des observations plus étendues dans les autres familles de l'ordre, négligées jusqu'à présent par les caryologistes, que nous connaîtrons avec plus de précision l'ampleur de cette variation chromosomique et que nous pourrons vraisemblablement comprendre quel en a été le mécanisme.

J'ai donc profité de l'occasion qui m'était offerte lors d'un voyage scientifique en Côte d'Ivoire pour fixer quelques scorpions appartenant à l'espèce *Pandinus imperator* Koch, abondamment représentée dans la forêt tropicale africaine et jusqu'ici ignorée cytologiquement. Des fragments de testicule ont été traités au carmin acétique, écrasés entre lame et lamelle, et colorés définitivement à la fuchsine basique de Feulgen. Ce sont ces préparations qui ont été à la base du présent travail.

Les plaques métaphasiques des spermatogonies sont formées par de nombreux éléments dont la numération n'est pas toujours aisée. Toutefois, dans les figures bien étalées, où les quelques superpositions, inévitables dans un tel matériel, sont évidentes, on relève la présence de 120 chromosomes (fig. 1 et 2). Ce nombre se trouve confirmé par l'observation des cinèses réductionnelles: on dénombre facilement 60 tétrades à la métaphase auxocytaire et 60 dyades dans les secondes divisions de maturation (fig. 3 et 4; 8 et 9). Ainsi, l'écart entre les nombres minimum et maximum de chromosomes connus chez les scorpions, que l'on savait déjà très grand puisqu'il était compris entre $2N = 6$, valeur caractérisant la forme normale de *Tityus bahiensis* (PIZA, 1939), et 100 environ, chiffre attribué par WILSON à deux Véjovidés, *Hadrurus hirsutus* et *Vejovis boreus*, se révèle maintenant plus important encore. Il apparaît également que la formule chromosomiale doit varier fortement entre représentants des Scorpionidés, famille à laquelle appartient notre espèce, *Opisthacanthus elatus* ne possède en effet qu'une soixantaine d'éléments diploïdes (WILSON, 1931). Notons enfin que nos résultats corroborent les conceptions de KRAEPELIN



Pandinus imperator Koch ♂

Fig. 1 et 2: Metaphases spermatogoniales. Fig. 3 et 4: Métaphases I en vue polaire. Fig. 5: Début d'anaphase I. Fig. 6 et 7: Anaphases I plus avancées. Fig. 8: Métaphase II en vue polaire. Fig. 9: Début d'anaphase II. (Feulgen. Gross. lin. 2000 environ).

(1905) sur l'évolution de l'ordre. Rappelons brièvement que cet auteur admet d'après des critères de morphologie externe que deux groupes se seraient différenciés à partir des scorpions primitifs, les Apoxypodes et les Anthracoscorpii, et cela vraisemblablement au Silurien. Les premiers auraient donné naissance aux Buthidés actuels; les seconds seraient à l'origine des autres familles dont les Bothriuridés se seraient isolés très tôt. On constate cytologiquement que les Buthidés sont caractérisés par un nombre relativement bas de chromosomes, atteignant au plus 2N = 26 chez *Centruroides (Centrurus) exilicauda* (Wilson, 1931); les Scorpionidés, les Chactidés et les Véjovidés le sont par un nombre beaucoup plus élevé: 2N = 60-62 pour *Opisthacanthus elatus* (Wilson, 1931), 70-80 pour *Euscorpius carpathicus* (Sokolow, 1913), environ 100 pour *Vejovis boreus* et *Hadrurus hirsutus* (Wilson, 1931), et enfin 120 pour *Pandinus imperator*. Les Bothriuridés, avec 2N = 36 chez *Bothriurus* sp. (Piza, 1947), occupent une situation intermédiaire.

A l'exception des quatre plus grands chromosomes du lot, qui sont incontestablement des métacentriques, la position des centromères n'apparaît pas avec évidence dans les cinèses spermatogoniales où les éléments, de petite taille, ont un aspect globuleux (fig. 1 et 2). L'analyse de la première division de maturation, aux tétrades fortement condensées, n'apporte aucune précision nouvelle (fig. 3 à 7). En revanche, la métaphase et surtout les débuts d'anaphase des secondes cinèses réductionnelles montrent que nous avons affaire à des acrocentriques (fig. 8 et 9). Il semble donc que la présence de chromosomes polycentriques soit limitée à quelques Buthidés seulement. D'autre part, toute comparaison d'ordre morphologique entre la garniture chromosomique de *Pandinus imperator* et celle de *Opisthacanthus elatus* est pour l'instant sans intérêt, les données de Wilson sur ce dernier Scorpionidé étant insuffisantes.

Le nombre élevé d'éléments ne facilite pas l'étude des stades post-pachytènes et nous empêche de connaître quelle est la nature du mécanisme maintenant les chromosomes appariés. L'examen des tétrades au cours de la division auxocytaire ne révèle que les faits suivants: à la métaphase, les constituants des bivalents sont étroitement associés et les configurations qu'ils forment n'indiquent pas la présence de chiasmata; dès que se manifeste la répulsion anaphasique les dyades se séparent sans que l'on puisse déceler

des traces de résistance dues à des échanges antérieurs de segments (fig. 5 à 7). Ces observations n'autorisent toutefois pas de conclure que *Pandinus imperator* soit caractérisé, de même que *Tityus bahiensis* par exemple, par une méiose dépourvue de formation chiasmatique. Si le degré de terminalisation était très élevé, le comportement des paires d'éléments serait le même que celui que nous avons remarqué à la maturation. Seule une étude entreprise sur un matériel voisin mais plus favorable permettra de trancher la question.

Enfin, indiquons que nous n'avons pu, de même que d'autres auteurs, identifier chez les ♂♂ des hétérochromosomes. Aucun élément n'est marqué de la leptoténie à la diacinèse par des phénomènes d'hétérochromatie et le comportement de tous les bivalents nous est apparu identique lors des divisions de réduction.

AUTEURS CITÉS

KRAEPELIN, K. 1905 *Die geographische Verbreitung der Scorpione.* Zoolog. Jahrb., Abt. Syst. 22: 321-364.

MAKINO, S. 1951. *An Atlas of the Chromosome Numbers in Animals.* 2e édit. Ames: Iowa State College Press.

PIZA, S. DE T. 1939. *Comportamento dos cromossômios na primeira divisão do espermatocito do Tityus bahiensis.* Sci. genet. 1: 255-261.

— 1947. *Notas sôbre cromossômios de alguns escorpiões brasileiros.* Ann. Esc. Agric. Queiroz 3: 169-176.

SOKOLOW, I. 1913. *Über die Spermatogenese der Skorpione.* Arch. Zellforsch. 9: 399-432.

WILSON, E. B. 1931. *The distribution of sperm-forming material in scorpions.* J. Morph. 52: 429-483.